

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 198 45 553 A 1

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
G 08 B 17/10

DE 198 45 553 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 45 553.4  
⑯ Anmeldetag: 2. 10. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 13. 4. 2000

⑯ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE  
⑯ Vertreter:  
Motsch und Kollegen, 80538 München

⑯ Erfinder:  
Schneider, Joachim, 82008 Unterhaching, DE;  
Pfefferseder, Anton, Dr., 82054 Sauerlach, DE;  
Hensel, Andreas, 71665 Vaihingen, DE; Oppelt,  
Ulrich, 85604 Zorneding, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Brandmelder

⑯ Die Erfindung betrifft einen Brandmelder mit einer Sensorik (10), die wenigstens einen herkömmlichen Brandmeldesensor (12, 13) aufweist und mit einem Steuer- und Auswertegerät (9), das mit der Sensorik (10) verbunden ist und das zur Signalauswertung des von dem wenigstens einen Brandmeldesensor gelieferten Signals (S2, S3) und ggf. zur Ausgabe wenigstens eines Steuersignals (T1; T2) für den oder die Brandmeldesensor(en) (12, 13) eingerichtet ist, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Sensorik (10) außerdem einen Chemosensor (11) oder ein Chemosensorarray aufweist, der bzw. das zur Auswertung seines Erfassungssignals (S1) ebenfalls mit dem Steuer- und Auswertegerät (9) verbunden ist und zur Erfassung von durch Brand verursachten Gas- und/oder Rauchemissionen aufgrund eines chemischen Sensor-Wirkungsprinzips eingerichtet ist. Bevorzugt ist der zusätzliche Chemosensor ein auf Optodenbasis arbeitender optoelektronischer Gassensor oder ein auf Optodenbasis arbeitendes optoelektronisches Gassensorarray.

DE 198 45 553 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Brandmelder mit einer Sensorik, die wenigstens einen herkömmlichen Brandmeldesensor aufweist und mit einem Steuer- und Auswertegerät, das mit der Sensorik verbunden ist und das zur Signalauswertung des von dem wenigstens einen Brandmeldesensor gelieferten Signals und ggf. zur Ausgabe wenigstens eines Steuersignals für den oder die Brandmeldesensor(en) eingerichtet ist.

Bei jedem Brand findet eine stoffliche und energetische Umsetzung der verbrennenden Substanzen statt. Hierbei entstehen neben der Asche, die am Brandherd verbleibt, Rußpartikel, Aerosole und Gase. Aufgrund der verschiedenen physikalischen Prozesse wie Thermodiffusion und Turbulenzen in der Luft entstehen Rauchpartikel, die von den heute verwendeten Brandmeldern, den optischen Rauchmeldern und Ionisationsmeldern detektiert werden.

Das Ansprechverhalten der optischen Rauchmelder und Ionisationsmelder ist von der Art des Brandes abhängig. Sie sind nicht bei allen Arten von Bränden gleichmäßig empfindlich. Als Einflußgrößen spielen dabei die Menge und die Beschaffenheit des erzeugten Rauches eine Rolle. So können Brände mit geringer Rauchentwicklung naturgemäß schlechter detektiert werden als Brände, die viel Rauch erzeugen. Der Streulicht-Rauchmelder ist zudem darauf angewiesen, daß das Licht von den Rauchpartikeln reflektiert wird. Daraus resultiert ein ungleichmäßiges Ansprechverhalten optischer Rauchmelder bei verschiedenen Arten von Bränden.

Die beim Brand freigesetzte Energie führt zu einer Temperaturerhöhung und zu einer Strahlungsemision durch die Flammen, die von Wärmemeldern (Temperaturmeldern) und Flammenmeldern erkannt wird.

Die Zuverlässigkeit heutiger Brandmelder ist hoch, in kritischen Fällen reagieren Einsensormelder jedoch auf Täuschungsgrößen. Durch die große Zahl eingesetzter Brandmelder ist die Zahl der darauf zurückzuführenden Falschmeldungen für die Feuerwehr nicht vernachlässigbar. In bestimmten Anwendungsfällen verbietet sich der Einsatz herkömmlicher Rauchmelder, entweder weil die Umgebungsbedingungen nicht geeignet sind oder weil die Brandlast nicht in das Erfassungsspektrum des Melders fällt.

Einen Teil dieser Problematik versucht die Industrie durch die Kombination der bekannten Techniken zu lösen. Um das Ansprechverhalten von Brandmeldern gleichmäßig zu gestalten, werden optische Rauchmelder häufig mit einem Ionisationsmelder oder mit einem Temperaturmelder kombiniert. Die Kombination kann so aussehen, daß bei der Projektierung einer Brandmeldeanlage verschiedene Brandmeldetypen in einem Raum vorgesehen sind. Sind jedoch bereits verschiedene Melderprinzipien in einem Brandmelder integriert, so kann ein breites Spektrum von möglichen Bränden durch einen einzigen Meldertyp erfaßt werden. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die Kombination eines optischen Rauchmelders mit einem Temperatursensor.

Die bei Verbrennung des Brandmaterials entstehenden Gase werden allgemein als Brandgase bezeichnet. In der Anfangsphase von Bränden entstehen aufgrund unvollständiger Verbrennung CO, gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe, Alkohole und Säuren. In der Regel verbrennen organische Stoffe, deshalb fallen vorwiegend CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O als Oxide an. Ab rund 200°C entstehen beim Brand NO<sub>x</sub> aus dem in der Luft befindlichen Sauerstoff und Stickstoff.

Ein Nachweissystem für die beim Brand entstehenden

Gase wurde bis heute in der konventionellen Brandmelde-technik noch nicht eingesetzt. Hier sei verwiesen auf einen Fachartikel von Appleby, D. Ellwood, S.H.: "Volumetric fire detection using imaging of fire products and transport phe-nomena", AUBE 1995.

## Aufgaben und Vorteile der Erfindung

Angesichts des oben Gesagten ist es Aufgabe dieser Erfindung, den Einsatzbereich eines mit herkömmlichen Brandmeldesensoren ausgestatteten Brandmelders zu erweitern, das Ansprechverhalten desselben gleichmäßig zu gestalten sowie den Störabstand des Brandmelders zu erhöhen.

Erfindungsgemäß ist ein die obigen Aufgabe lösender Brandmelder mit einer Sensorik, die wenigstens einen herkömmlichen Brandmeldesensor aufweist und mit einem Steuer- und Auswertegerät, das mit der Sensorik verbunden ist und das zur Signalauswertung des von dem wenigstens einen Brandmeldesensor gelieferten Signals und ggf. zur Ausgabe wenigstens eines Steuersignals für den oder die Brandmeldesensor(en) eingerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik außerdem einen Chemosensor oder ein Chemosensorarray aufweist, der bzw. das zur Auswertung seines Erfassungssignals ebenfalls mit dem Steuer- und Auswertegerät verbunden ist und zur Erfassung von durch Brand verursachten Gas- und/oder Rauchemissionen aufgrund eines chemischen Sensor-Wirkungsprinzips eingerichtet ist.

Dieser erfindungsgemäße Brandmelder, der alternativ entweder nur mit einem einzigen herkömmlichen Sensor ausgestattet sein kann, der ein Streulichtsensor oder ein Ionisationssensor oder ein Temperatursensor ist, oder der auch zwei herkömmliche Sensoren, beispielsweise einen Streulichtsensor und einen Temperatursensor kombinieren kann, enthält bevorzugt einen auf Optodenbasis arbeitenden optoelektronischen Gassensor oder ein auf Optodenbasis arbeitendes optoelektronisches Gassensorarray als Chemosensor.

Da neben der Temperaturerhöhung bei einem Brand auch gasförmige Verbrennungsprodukte auftreten, können diese nach ihrer Erfassung durch den erfindungsgemäß zusätzlich vorgesehenen Chemosensor oder Chemosensorarray die Sicherheit bei der Branderkennung verbessern, d. h. den Störabstand erhöhen und eine schnellere und gleichmäßige Branderfassungsempfindlichkeit erreichen. Untersuchungen der Erfinder haben gezeigt, daß durch Auswertung des vom Chemosensor bei einem Brand erzeugten zusätzlichen Signals bzw. der von einem Chemosensorarray gelieferten zusätzlichen Signale sowohl ein beschleunigtes Ansprechverhalten als auch einen erhöhten Störabstand erreichbar sind.

Ein auf Optodenbasis arbeitender optoelektronischer Gassensor mit chemischem Sensor-Wirkungsprinzip ist Gegenstand der DE 197 41 335.8 der Robert Bosch GmbH. Mit einem solchen Chemosensor ist es durch den Einsatz einer Sensormembran einer Optode zur Bestimmung eines physikalischen und/oder chemischen Parameters einer Probensubstanz, die ihre Lichtabsorptionseigenschaften aufgrund einer in ihr enthaltenen Indikatorsubstanz durch einen zumindest indirekten Kontakt mit einem zu messenden Gas und/oder Gasgemisch ändert, in einfachster Weise möglich, miniaturisierte Gassensoren, die sog. Optoden, mittels einer solchen Sensormembran herzustellen.

Hierbei besteht eine Chemosensormembran bevorzugt aus einem gassensensitiven Polymer-Trägermaterial, dem mindestens eine Indikatorsubstanz aus der Gruppe von Verbindungen bestehend aus:

Azobenzole, Acetophenone, Corrine, Porphyrine, Phthalocyanine, Macrolide, Porphyrinogene, Nonactin, Valinomycin, Triphenylmethane, Diphenylmethane, Antracene,

Antrachione, Oxazole und/oder deren Komplexe mit Übergangsmetallen der I.-II und der IV.-VIII Nebengruppe zugegeben wurde.

Eine weitere frühere Patentanmeldung der Robert Bosch GmbH befaßt sich mit der Realisierung eines auf Optodenbasis arbeitenden optoelektronischen chipförmigen Gassensorarrays, bei dem in oder auf einem Halbleitersubstrat mehrere voneinander getrennte lichtempfindlichen Elemente und ein mittig dazwischen liegender Lichtsender integriert sind. Die lichtempfindlichen Elemente sind jeweils von Abschnitten des Optodenmaterials und von einem Abschnitt eines Referenzmaterials bedeckt, wobei das Optodenmaterial aus einem gassensitiven Polymer-Trägermaterial besteht, dem ein Chromoionophor zugegeben ist, und das Referenzmaterial aus Polymer-Trägermaterial ohne Chromoionophor besteht.

Der erfindungsgemäß gestaltete Brandmelder, der als zusätzlichen Detektor im Brandmelder einen Chemosensor verwendet, erlaubt aufgrund der höheren Diffusionsgeschwindigkeit der bei einem Brand entstehenden Gase eine frühere Erkennung des Brandes und durch die Auswertung der Brandgase eine Erhöhung des Störabstandes, da zu den mit den herkömmlichen Sensoren erfaßten Größen mindestens eine zusätzliche durch den Chemosensor erfaßte und durch das Steuer- und Auswertegerät ausgewertete Größe hinzukommt.

Nachstehend wird anhand der einzigen Figur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brandmelders näher beschrieben.

#### Ausführungsbeispiel

Die Figur zeigt in Form eines Blockschaltbilds einen Brandmelder 1, der durch ein Bussystem 2 mit einem übergeordneten System verbunden sein kann, um an dieses Brandmeldungen abzugeben und von diesem System Befehle zu empfangen. Eine Sensorik 10 des Brandmelders 1 weist einen Chemosensor oder ein Chemosensorarray 11, bevorzugt einen auf Optodenbasis arbeitenden optoelektronischen Gassensor oder ein auf Optodenbasis arbeitendes optoelektronisches Gassensorarray und zwei herkömmliche Sensoren, z. B. einen Thermistor 12 und einen Streulichtsensor 13, der als optischer Rauchsensor dient, auf.

Alternativ kann der Brandmelder 1 statt zwei herkömmlichen Brandmeldesensoren 12, 13 auch nur einen herkömmlichen Sensor aufweisen, der z. B. ein Streulichtsensor, ein Ionisationssensor oder ein Temperatursensor ist.

Die Sensoren 11, 12, 13 der Sensorik 10 stehen einzeln in Signalverbindung mit einem Steuer- und Auswertegerät 9, das zur Signalverarbeitung des von dem jeweiligen Brandmeldesensor gelieferten Signals S1, S2, S3 sowie zur Ausgabe von Steuersignalen T1, T2 für den oder die Brandmeldesensor(en) eingerichtet ist. Das Steuer- und Auswertegerät 9 enthält einen Mikroprozessor und einen Analog/Digital-Wandler zur Umsetzung der von den Sensoren gelieferten Signale S1-S3 in Digitalsignale und ist zur Auswertung derselben eingerichtet. Das Steuer- und Auswertegerät 9 ist außerdem mit einer Busschnittstelle 8 verbunden, die zur Kommunikation über den Bus 2 busspezifische Hardware enthält und gibt ein ausgewertetes Brandmeldeignal A1 über die Busschnittstelle 8 an eine nicht dargestellte Brandmeldezentrale über den Bus 2 aus und empfängt von dieser über den Bus 2 und die Busschnittstelle 8 Befehls- und Stellsignale E1, z. B. zur Einstellung der Sensorcharakteristika sowie zur Anpassung von Auswerteparametern womit eine hohe Flexibilität des Brandmelders 1 erreicht ist.

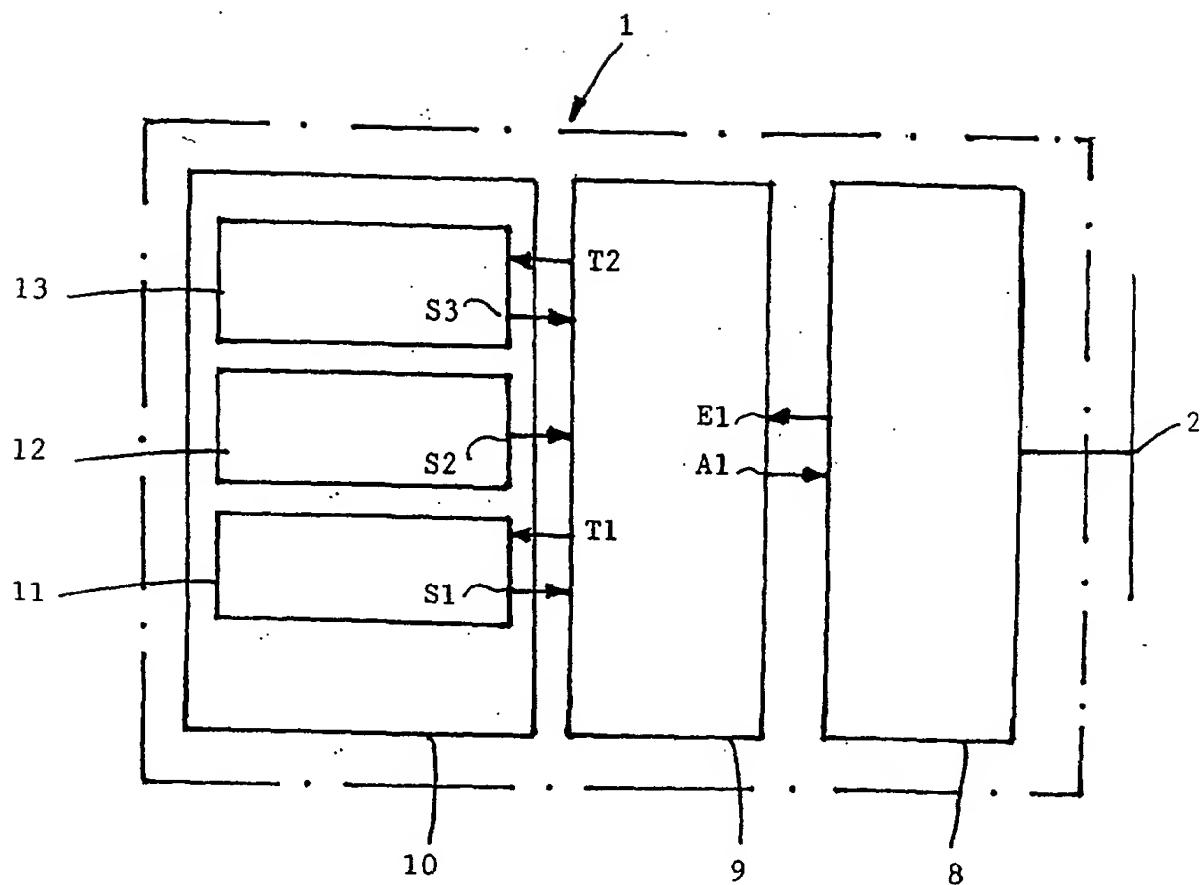
Dadurch, daß der beschriebene erfindungsgemäße Brandmelder 1 außer dem oder den herkömmlichen Sensor(en),

d. h. außer dem beispielhaft beschriebenen Thermistor 12 und dem Streulichtsensor 13, einen Chemosensor oder ein Chemosensorarray 11 enthält, und das Steuer- und Auswertegerät 9 auch dessen Signale mit auswertet, kann vorteilhafterweise ein Brand durch die frühe Erfassung der durch den Brandverlauf entstehenden Gase sicher und rechtzeitig und, aufgrund des zusätzlichen Chemosensors, mit einem höheren Störabstand als durch herkömmliche Brandmelder erfaßt werden.

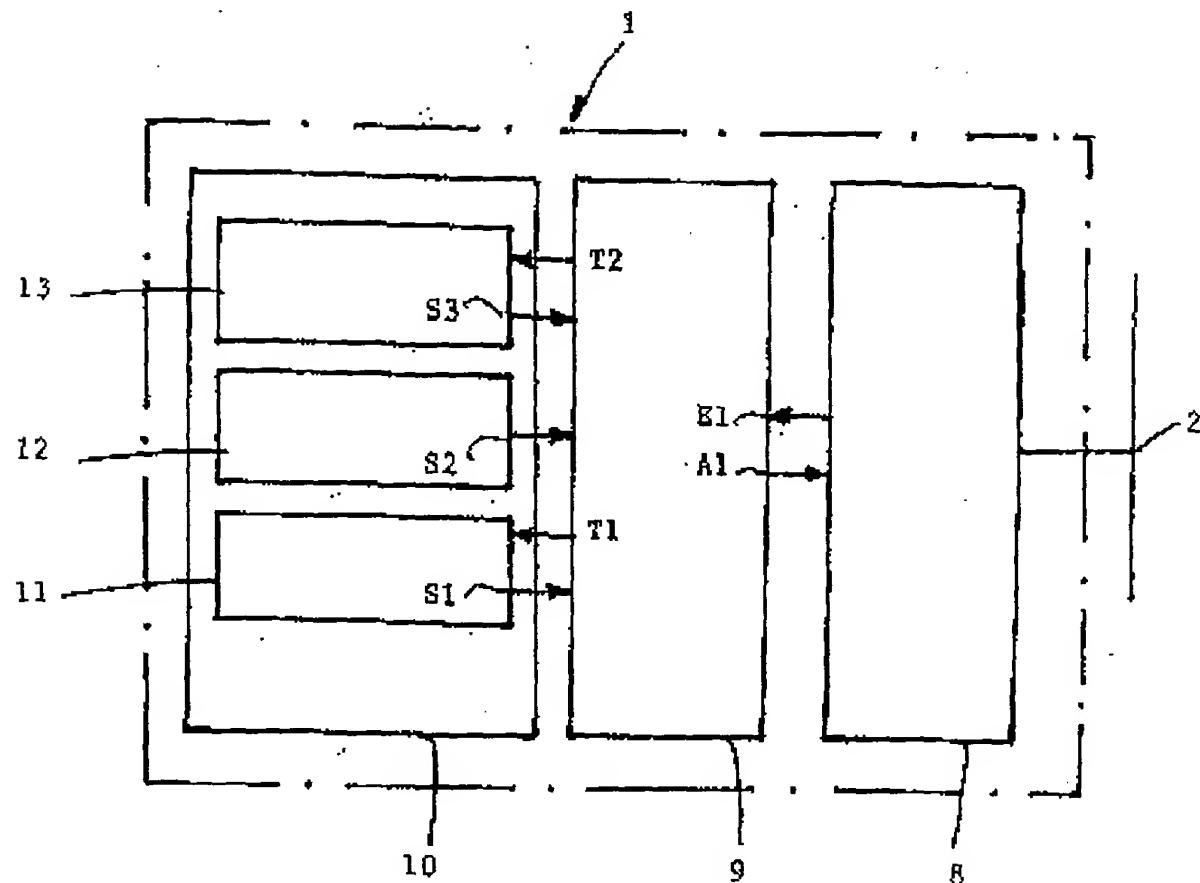
#### Patentansprüche

1. Brandmelder mit einer Sensorik (10), die wenigstens einen herkömmlichen Brandmeldesensor (12, 13) aufweist und mit einem Steuer- und Auswertegerät (9), das mit der Sensorik (10) verbunden ist und das zur Signalverarbeitung des von dem wenigstens einem Brandmeldesensor gelieferten Signals (S2, S3) und ggf. zur Ausgabe wenigstens eines Steuersignals (T1; T2) für den oder die Brandmeldesensor(en) (12, 13) eingerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (10) außerdem einen Chemosensor (11) oder ein Chemosensorarray aufweist, der bzw. das zur Auswertung seines Erfassungssignals (S1) ebenfalls mit dem Steuer- und Auswertegerät (9) verbunden ist und zur Erfassung von durch Brand verursachten Gas- und/oder Rauchemissionen aufgrund eines chemischen Sensor-Wirkungsprinzips eingerichtet ist.
2. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (10) einen einzigen herkömmlichen Sensor (12; 13) aufweist, der ein Streulichtsensor oder ein Ionisationssensor oder ein Temperatursensor ist.
3. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (10) zwei herkömmliche Sensoren aufweist.
4. Brandmelder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden herkömmlichen Sensoren (12 und 13) ein Streulichtsensor oder Ionisationssensor und ein Temperatursensor sind.
5. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß der Chemosensor (11) ein auf Optodenbasis arbeitender optoelektronischer Gassensor oder ein auf Optodenbasis arbeitendes optoelektronisches Gassensorarray ist.
6. Brandmelder nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuer- und Auswertegerät (9) einen Mikroprozessor und einen Analog/Digital-Wandler zur Umsetzung der von den Sensoren (11-13) gelieferten Erfassungssignale (S1-S3) in entsprechende Digitalsignale aufweist.
7. Brandmelder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuer- und Auswertegerät (9) außerdem über eine Busschnittstelle (8) mit einem Bussystem (2) verbunden ist, durch das der Brandmelder (1) mit einem übergeordneten System kommuniziert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



F I G U R



FIGUR